

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In the Patent Application of )

Hiroto HIRAKOSO )

Application No.: To Be Assigned )

Group Art Unit: To Be Assigned )

Filed: September 19, 2001 )

Examiner: To Be Assigned )

For: IMAGE PROCESSING METHOD AND )  
IMAGE PROCESSING DEVICE )CLAIM TO PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior application filed in the following foreign country is hereby requested and the right of priority provided under 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

Japanese Patent Appl. No. 2000-287320, filed September 21, 2000

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application.

Respectfully submitted,

  
\_\_\_\_\_  
Ronald P. Kananen  
Reg. No. 24,104

Dated: September 19, 2001

**RADER, FISHMAN & GRAUER P.L.L.C.**  
1233 20<sup>TH</sup> Street, NW  
Suite 501  
Washington, DC 20036  
202-955-3750-Phone  
202-955-3751-Fax  
Customer No. 23353

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

501/P1355 US

6973 U.S. PTO  
09/955196  
09/19/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年 9月21日

出願番号

Application Number:

特願2000-287320

出願人

Applicant(s):

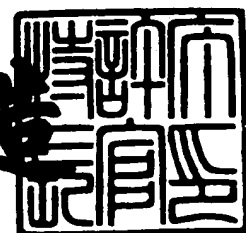
ソニー株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 7月27日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 0000239902

【提出日】 平成12年 9月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 05/243  
H04N 05/262

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社  
内

【氏名】 平社 洋人

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代表者】 出井 伸之

【代理人】

【識別番号】 100069051

【弁理士】

【氏名又は名称】 小松 祐治

【電話番号】 0335510886

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 048943

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9709126

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理方法及び画像処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 デジタル画像の拡大又は縮小を行うための画像処理方法において、

出力画素値算出のため用いる離散原画素間の補間信号を、補間関数にキュービック・コンボリューション法における関数とバイリニア法における関数とを合成して成る関数を用いた F I R デジタルフィルタによって算出するようにしたことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2】 F I R フィルタは、補間関数にキュービック・コンボリューション法における関数の一部とバイリニア法における関数の一部とを合成した左右非対称な関数を用いるものである

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理方法。

【請求項 3】 デジタル画像の拡大又は縮小を行う画像処理装置において

出力画素値算出のため用いる離散原画素間の補間信号を、補間関数にキュービック・コンボリューション法における関数とバイリニア法における関数とを合成して成る関数を用いる F I R デジタルフィルタを有する

ことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 4】 F I R フィルタは、補間関数にキュービック・コンボリューション法における関数の一部とバイリニア法における関数の一部とを合成した左右非対称な関数を用いるものである

ことを特徴とする請求項 3 に記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明が属する技術分野】

本発明は、デジタル画像を拡大又は縮小する処理を行う時に、演算量又は回路規模を減少させることができるようにする技術に関する。

【 0 0 0 2 】

## 【従来の技術】

近年、デジタル方式の撮像装置、例えば、ビデオカメラや静止画ビデオカメラ等が急速に普及している。従って、画像信号を含む信号処理技術もアナログからデジタルへと移行しつつあり、処理すべき画像も銀塩フィルムに記録されたアナログ画像から各種デジタル記録媒体に記録されたデジタル画像へと変わってきた。

## 【0003】

上記のようなアナログ画像及びデジタル画像の拡大又は縮小を行う際、前者においては、光学系等を用いたアナログ手法による処理を行うのに対し、後者においては、デジタル処理を行うため画像の構成画素値を演算によって求める必要がある。

## 【0004】

即ち、図3に示すように、原画像を構成する離散信号間に補間演算によって復元した補間信号を配置して成る補間連続信号を、画像の拡大時には原画像よりも小さな間隔で画像データを再サンプリングすることによって拡大を行い、また、画像の縮小時においては、原画像よりも大きな間隔で画像データを再サンプリングすることによって縮小を行う。そして、上記補間演算においては、サンプリング定理に基づいたsinc関数による補間を基本概念としている。

## 【0005】

従来の補間演算においては、演算量を軽減するためsinc関数の近似式を補間関数として畳み込みに用いる補間方法が考案されている。このような補間方法としては、例えば、ニアレスト・ネイバー(nearest neighbor)法、バイリニア(bilinear)法、キュービック・コンボリューション(cubic convolution)法等である。

## 【0006】

上記畳込みによる演算は、所謂FIRデジタルフィルターによって実現されるが、ニアレスト・ネイバー法、バイリニア法、キュービック・コンボリューション法の順で得られる拡大又は縮小画像の画質が良好になっていく反面、補間関数の次数及びフィルターのタップ数も、この順で増大することになる。

## 【0007】

従って、上記各補間演算方法における演算をソフトウェアで実現する場合には、上記の順で、即ち、画質が良好になっていく順で演算量が増し、CPU等の演算装置に掛かる負荷が大きくなって処理時間が長くなってしまいう問題があり、また、ハードウェアによって演算を行う場合にも、同様に、回路規模が増大してしまいう問題があった。

#### 【0008】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記問題点に鑑み、デジタル画像の拡大又は縮小を行う画像処理において、高画質を維持しながら演算量を減らすことができるようにすることを課題とする。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明は、デジタル画像の拡大又は縮小を行うために、出力画素値算出のため用いる離散原画素間の補間信号を、補間関数にキュービック・コンボリューション法における関数とバイリニア法における関数とを合成して成る関数を用いたFIRデジタルフィルターによって算出するようにした画像処理方法及び画像処理装置である。

#### 【0010】

従って、補間信号算出のための演算が単純で処理時間が短いにも係わらず、高画質な変換画像を得ることが可能となる。

#### 【0011】

##### 【発明の実施の形態】

以下に、本発明画像処理方法及び画像処理装置の実施の形態について、添付図面を参照して説明する。尚、以下に示す実施の形態は、本発明をソフトウェア又はハードウェアで画像処理を行う画像処理装置にそれぞれ適用したものである。

#### 【0012】

本発明の原理を概略的に述べると、デジタル画像の拡大又は縮小を行うための画像処理方法及び画像処理装置において、出力画素値算出のため用いる離散原画素間の補間信号を、補間関数にキュービック・コンボリューション法における

関数の一部とバイリニア法における関数の一部とを合成して成る左右非対称な補間関数を用いたFIRデジタルフィルタによって算出するようにしたことを特徴とするものである。

## 【 0 0 1 3 】

最初に、本発明画像処理装置の構成について説明する。

## 【 0 0 1 4 】

図1は、ソフトウェアで画像処理を行うようにされた画像処理装置1を示すものであり、該画像処理装置1は、所謂PC・WSと称されるコンピューターである。

## 【 0 0 1 5 】

画像処理装置1は、本体部2と、該本体部2に接続されたキーボード3、マウス4、モニター5及びプリンター6等から成るものである。そして、本体部2には、入力I/F（インターフェース）7、出力I/F（インターフェース）8、I/O（入力/出力）バス9、CPU（中央演算処理装置）10、ROM（読み出し専用メモリー）11a及びRAM（ランダムアクセスメモリー）11bから成る内蔵メモリー11、HDD（ハードディスクドライブ）12等が内蔵されている。

## 【 0 0 1 6 】

上記画像処理装置1の各部は、キーボード3及びマウス4が本体部2の入力I/F7に、モニター5及びプリンター6が出力I/F8に接続される。また、本体部2内部においてはI/Oバス9に、入力I/F7、出力I/F8、CPU10、内蔵メモリー11及びHDD12がそれぞれ接続され、これら各部がI/Oバス9を介して相互にデータ交換を行うことができるようになっている。

## 【 0 0 1 7 】

上記したような構造を有する画像処理装置1において、拡大又は縮小の対象となるデジタル原画像のデータは、2次記憶装置であるHDD12に記憶されている。そして、このデジタル原画像のデータが、I/Oバス9を経由して1次記憶装置であるRAM11bに展開され、CPU10によって後述する本発明画像処理方法を用いた拡大又は縮小演算が行われる。

## 【0018】

上記演算結果によって拡大又は縮小されたデジタル画像は、I/Oバス9及び出力I/F8を経由して、出力装置であるモニター5やプリンター6等に出力される。

## 【0019】

このような画像を拡大又は縮小する処理を行うプログラムは、HDD12に記憶されており、必要に応じてRAM11bに展開されてCPU10によって実行される。また、使用者は、標準入力装置であるキーボード3及びマウス4によって、画像処理装置1の操作を行うようになっている。

## 【0020】

図2は、ハードウェアで画像処理を行うようにされた画像処理装置20におけるデジタル画像データの拡大・縮小回路（以下、画像処理回路）21のブロック図を示すものである。尚、上記画像処理回路21は、例えば、CCDデジタルカメラの信号処理系の最終段に位置するものであり、全ての信号処理が終了してデジタル画像として成り立っている信号を原画像信号として入力させるものである。

## 【0021】

即ち、処理回路21は、タイミング発生回路22、メモリーコントロール回路23、補間係数発生回路24、ラインメモリー25及び補間演算回路26から成る。

## 【0022】

前記原画像信号は、補間演算時のディレイラインであるラインメモリー25に書き込まれる。そして、任意の拡大又は縮小率に応じて適切な画素データを読み出して、補間演算回路26に入力する。尚、ラインメモリー25への書き込み及び読み出しのアドレスは、メモリーコントロール回路23にて生成される。

## 【0023】

こうして入力された対象となる画素データは、補間係数発生回路24で、画像の拡大率又は縮小率に合わせて生成される補間係数に従って後述する本発明画像処理方法を用いて、補間演算回路26で演算され、拡大又は縮小されたディジ



タル画像信号として出力される。尚、メモリーコントロール回路23及び補間係数発生回路24は、タイミング発生回路22によって同期が取られて制御されている。

【0024】

次に、本発明画像処理方法について説明する。

【0025】

ディジタル画像の拡大又は縮小における処理は、図3乃至図5に示すように、原画像を構成する離散信号間を補間演算によって復元して作り出した補間信号で埋め、原画像の離散信号とその間の補間信号とを、拡大時には原画像よりも小さな間隔で再サンプリング（リサンプリング）し、逆に、縮小時には原画像よりも大きな間隔で再サンプリングすることによって行うものである。

【0026】

上記補間信号を求める補間演算においては、サンプリング定理に基づいたsinc関数による補間を基本概念としている。以下の数1に上記sinc関数を示す。

【0027】

【数1】

$$\text{sinc関数} = \sin(x)/x (-\infty \leq x \leq +\infty)$$

【0028】

従来の補間演算においては、補間演算を軽減するためsinc関数の近似式を補間関数として畳み込みに用いる方法が考案されている。その代表例としては、従来技術の欄でも述べた、以下に示す3つの方法がある。

【0029】

1つ目は、補間画素値を、その最近傍画素値として用いるニアレスト・ネイバー法である。この方法においては、補間関数をグラフで表すと、図示は省略するが、矩形状を為している。以下の数2に、上記ニアレスト・ネイバー法における補間関数 $h(x)$ を示す。

【0030】

【数 2】

$$h(x) = \begin{cases} 1 & (0 \leq |x| \leq 0.5) \\ 0 & (0.5 \leq |x|) \end{cases}$$

【0031】

2つ目のバイリニア法は、補間画素値を、その近傍2画素を線形補間によって求める方法であって、その補間関数はトライアングル関数と呼ばれ、図6に示すようなグラフになる。以下の数3に上記バイリニア法における補間関数 $h(x)$ を示す。

【0032】

【数 3】

$$h(x) = \begin{cases} 1 - |x| & (0 \leq |x| < 1) \\ 0 & (1 \leq |x|) \end{cases}$$

【0033】

3つ目のキュービック・コンボリューション法では、補間画素値を、その近傍の4つの画素値に、sinc関数の有限範囲 $(-2 < x < +2)$ 近似式を補間関数として畳み込んで求める方法である。この方法における補間関数は、図5のグラフに示すようになる。以下の数4に上記キュービック・コンボリューション法における補間関数 $h(x)$ を示す。

【0034】

【数 4】

$$h(x) = \begin{cases} |x|^3 - 2|x|^2 + 1 & (0 \leq |x| < 1) \\ -|x|^3 + 5|x|^2 - 8|x| + 4 & (1 \leq |x| < 2) \\ 0 & (2 \leq |x|) \end{cases}$$

【0035】

上記3つの補間手法による出力画質を比べると、ニアレスト・ネイバー法による画像では、補間画素が原画素の値によって階段状に急変してモザイク状に見えるのに対し、バイリニア法による画像では、補間画素が原画素間の直線近似によって求められるているので、滑らかな印象を受けるものとなる。そして、キュービック・コンボリューション法による画像では、図7に示す補間関数の形状から察しがつくように、高域強調型の応答特性を持っているため画像のエッジがはっきりして鮮明な印象の良好な結果が得られるものとなる。

## 【0036】

ところが、キュービック・コンボリューション法は、上記数3と数4との比較でも明らかなように、バイリニア法に比べ補間関数の演算は、より複雑になってしまう。また、バイリニア法においては、図10のグラフに示すように、近傍2点( $z^0, z^{-1}$ )から補間画素を演算によって求める(補間信号= $A+B$ )のに対し、キュービック・コンボリューション法においては、図12のグラフに示すように、補間画素の演算には近傍4点( $z^0, z^{-1}, z^{-2}, z^{-3}$ )の画素が必要になる(補間信号= $A+B+C+D$ )。これは、補間関数を畳み込むFIRデジタルフィルター(補間フィルター)を作るときの次数が、図11及び図13に示すように、前者は1次であるのに対し、後者は3次となってしまう。

## 【0037】

一般的に、この補間フィルターの次数を大きくするとフィルタの性能が向上するが、演算量が増すため処理時間が長くなってしまいう弊害が生じる。

## 【0038】

即ち、上記のように、補間関数をsinc関数に近づけるため複雑にして、補間フィルターの次数を大きくすると、補間性能が向上して画質も良くなるが、画像処理を、ソフトウェアで行う場合には演算時間が増大し、また、ハードウェアで行う場合には、演算回路の規模飛躍的に増大してしまうという問題があった。

## 【0039】

従って、本発明画像処理方法においては、上記トレードオフを考慮してキュービック・コンボリューション法よりも補間フィルターの次数を下げ、且つ、バイリニア法にない高域強調型の特性を有する補間フィルターを実現したものである

。即ち、具体的には、離散画像間信号の復元に用いる補間関数に、キュービック・コンボリューション法の3次元関数とバイリニア法のトライアングル関数を合成した関数を用いるようにしたものである。

【0040】

以下の数5及び数6に本発明における補間関数  $h(x)$  を示す。

【0041】

【数5】

$$(1) \quad h(x) = \begin{cases} 0 & (x \leq -1) \\ x+1 & (-1 \leq x < 0) \\ x^3 - 2x^2 + 1 & (0 \leq x < 1) \\ -x^3 + 5x^2 - 8x + 4 & (1 \leq x < 2) \\ 0 & (1 \leq x) \end{cases}$$

$$(2) \quad h(x) = \begin{cases} 0 & (x \leq -2) \\ x^3 + 5x^2 + 8x + 4 & (-2 \leq x < -1) \\ -x^3 - 2x^2 + 1 & (-1 \leq x < 0) \\ 1-x & (0 \leq x < 1) \\ 0 & (1 \leq x) \end{cases}$$

【0042】

上記数5の(1)及び(2)に示す本発明画像処理方法における補間関数をグラフ化すると、それぞれ図8及び図9に示すようになる。これらは、 $x=0$ を境界として、前者(1)の式では、 $x<0$ の領域でバイリニア法の補間関数を用い、 $x>0$ の領域でキュービック・コンボリューション法の補間関数を用いるようにしたものであり、逆に、後者(2)の式では、 $x<0$ の領域でキュービック・コンボリューション法の補間関数を用い、 $x>0$ の領域でバイリニア法の補間関数を用いるようにしたものである。

## 【0043】

上記本発明画像処理方法における補間関数は、 $x=0$ で $h(x)=1$ の値を持つので、画像の拡大又は縮小率が $\times 1$ 倍の時は、出力画像＝入力画像となり画質の劣化はない。

## 【0044】

図14及び図15に上記数5に示す補間関数(1)及び(2)の補間方法における畳み込みによる補間信号の演算方法を示す。上記補間方法においては、補間信号の演算には、それぞれ、近傍3点( $z^0, z^{-1}, z^{-2}$ )の画素が必要となり、補間信号は、図中の $A+B+C$ となる。

## 【0045】

そして、上記本発明による補間方法で用いられるFIRデジタルフィルタ30は、図16に示すように、2次の次数を有するものとなる。

## 【0046】

図17及び図22に本発明画像処理方法における補間信号の例を示す。即ち、図17及び以下の数6に示す単位ステップを入力信号として使用した図18に示すインパルス列を用いると、バイリニア補完法による出力信号は、図19に示すようになる。

## 【0047】

## 【数6】

$$\text{単位ステップ } U(n) = \begin{cases} 1 & (n \geq 0) \\ 0 & (n < 0) \end{cases}$$

## 【0048】

これに対し、キュービック・コンボリューション法による出力補間信号は、図20に示すようになり、入力信号のエッジ部分を強調する結果が得られる。

## 【0049】

本発明画像処理方法における出力補間信号は、上記数5の(a)及び(b)、図21及び図22に示すように、それぞれのエッジの出方の強調が異なるが、バイリニア補間法にはない高域強調型の特性を有することが明らかである。

## 【0050】

上記したように、本発明は画像の拡大又は縮小時において、離散画像間信号の復元に用いる補間関数に、キュービック・コンボリューション法の3次元関数とバイリニア法のトライアングル関数を合成した関数を用いるようにしたので、従来のキュービック・コンボリューション法による画像処理よりも、ソフトウェアによって処理を行う際には、アルゴリズムが単純で演算量が軽いので処理時間が短くて済む、また、ハードウェアで処理を行う際には、回路規模が小さくて単純で良いので、開発が容易であると共に安価であるという利点を有する。同様に、従来のバイリニア法による画像処理と比べても、高域強調型の特性を有する補間方法が実現できるので、画像のエッジがはっきりして鮮明な印象の良好な結果が得られるという利点を有する。

#### 【0051】

また、本発明は、デジタル画像を拡大又は縮小（解像度の変更）する際に用いる新規な補間方法であるので、デジタル画像の解像度を変更する機能を有するあらゆる機器に適用することが可能である。

#### 【0052】

尚、前記実施の形態において示した各部の具体的な形状及び構造は、何れも本発明を実施するに当たっての具体化のほんの一例を示したものに過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されることがあってはならないものである。

#### 【0053】

##### 【発明の効果】

以上に説明したように本発明画像処理方法は、デジタル画像の拡大又は縮小を行うために、出力画素値算出のため用いる離散原画素間の補間信号を、補間関数にキュービック・コンボリューション法における関数とバイリニア法における関数とを合成して成る関数を用いたFIRデジタルフィルターによって算出するようにしたので、補間信号算出のための演算が単純で処理時間が短いにもかかわらず、高画質な変換画像を得ることができる。

#### 【0054】

請求項2に記載した発明にあっては、FIRフィルターは、補間関数にキュー

ピック・コンボリューション法における関数の一部とバイリニア法における関数の一部とを合成した左右非対称な関数を用いるものであるので、高域強調型の特性を有する高画質な変換画像を得られるにもかかわらず、ソフトウェアで画像処理を行う場合に適用すると、アルゴリズムを単純化することが可能になって演算量が軽く処理時間を短くすることができ、ハードウェアで画像処理を行う場合に適用すると、回路規模が小さくなって開発が容易で、しかも、安価に製造することができる。

## 【 0 0 5 5 】

また、本発明画像処理装置は、デジタル画像の拡大又は縮小を行うものであって、出力画素値算出のため用いる離散原画素間の補間信号を、補間関数にキュービック・コンボリューション法における関数とバイリニア法における関数とを合成して成る関数を用いる F I R デジタルフィルタを有するので、補間信号算出のための演算が単純で処理時間が短いにも係わらず、高画質な変換画像を得ることが可能な画像処理装置を実現することができる。

## 【 0 0 5 6 】

請求項 4 に記載した発明にあっては、F I R フィルタは、補間関数にキュービック・コンボリューション法における関数の一部とバイリニア法における関数の一部とを合成した左右非対称な関数を用いるものであるので、高域強調型の特性を有する高画質な変換画像を得られるにもかかわらず、ソフトウェアで画像処理を行う装置に適用すると、アルゴリズムを単純化することが可能になって演算量が軽く処理時間を短くすることができ、ハードウェアで画像処理を行う装置に適用すると、回路規模が小さくなって開発が容易で、しかも、安価に製造することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

本発明の実施の形態において、ソフトウェアで画像処理を行うようにされた画像処理装置の一例の構成を概略的に示す図である。

## 【図 2】

本発明の実施の形態において、ハードウェアで画像処理を行うようにされた画

像処理装置の一例の要部構成を概略的に示すブロック図である。

【図 3】

入力原画像から補間信号を求め、再サンプリングを行う方法を概略的に示す図である。

【図 4】

2 倍に拡大した処理済みの画像信号の様子を概略的に示す図である。

【図 5】

3 / 4 倍に縮小した処理済みの画像信号の様子を概略的に示す図である。

【図 6】

バイリニア補間法における補間関数の特性を示すグラフである。

【図 7】

キュービック・コンボリューション補間法における補間関数の特性を示すグラフである。

【図 8】

本発明の実施の形態における補間関数の一例の特性を示すグラフである。

【図 9】

本発明の実施の形態における補間関数の別の例の特性を示すグラフである。

【図 10】

バイリニア法における畳込みによる演算方法の原理を示す図である。

【図 11】

バイリニア法における F I R デジタルフィルタを示す図である。

【図 12】

キュービック・コンボリューション補間法における畳込みによる演算方法の原理を示す図である。

【図 13】

キュービック・コンボリューション補間法における F I R デジタルフィルタを示す図である。

【図 14】

本発明の実施の形態において、図 8 に示す補間関数を用いた補間方法における



畳込みによる演算方法の原理を示す図である。

【図 1 5】

本発明の実施の形態において、図 9 に示す補間関数を用いた補間方法における畳込みによる演算方法の原理を示す図である。

【図 1 6】

本発明の実施の形態における F I R フィルターを示す図である

【図 1 7】

図 1 8 乃至図 2 2 と共に、本発明の実施の形態における補間信号の例を示すものであり、本図は単位ステップを示す図である。

【図 1 8】

インパルス列を示す図である。

【図 1 9】

バイリニア法による補間関数の応答を示す図である。

【図 2 0】

キュービック・コンボリューション法による補間関数の応答を示す図である。

【図 2 1】

図 8 に示す補間関数の応答を示す図である。

【図 2 2】

図 9 に示す補間関数の応答を示す図である。

【符号の説明】

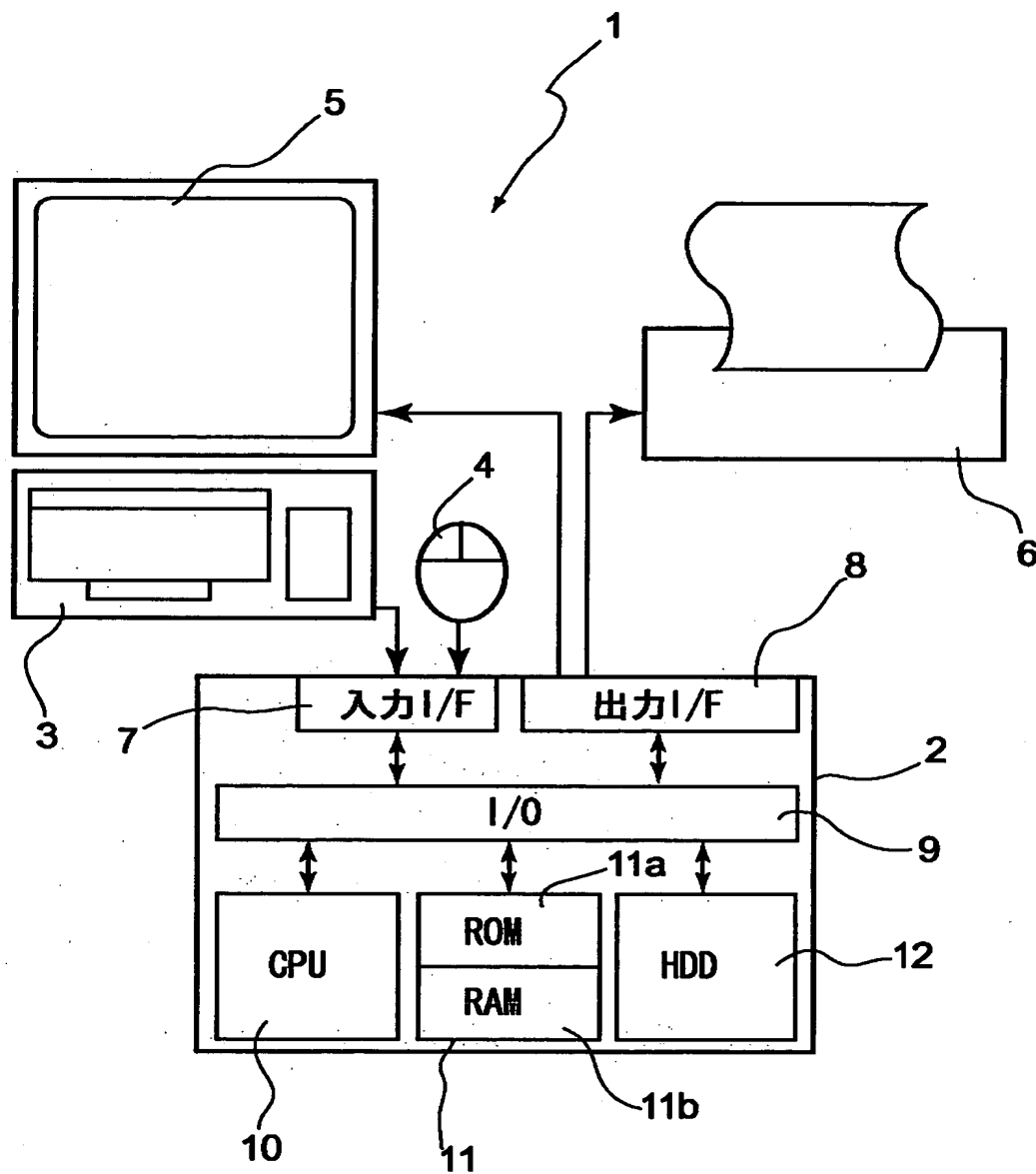
1 …画像処理装置、 2 0 …画像処理装置、 3 0 … F I R デジタルフィルター

【書類名】

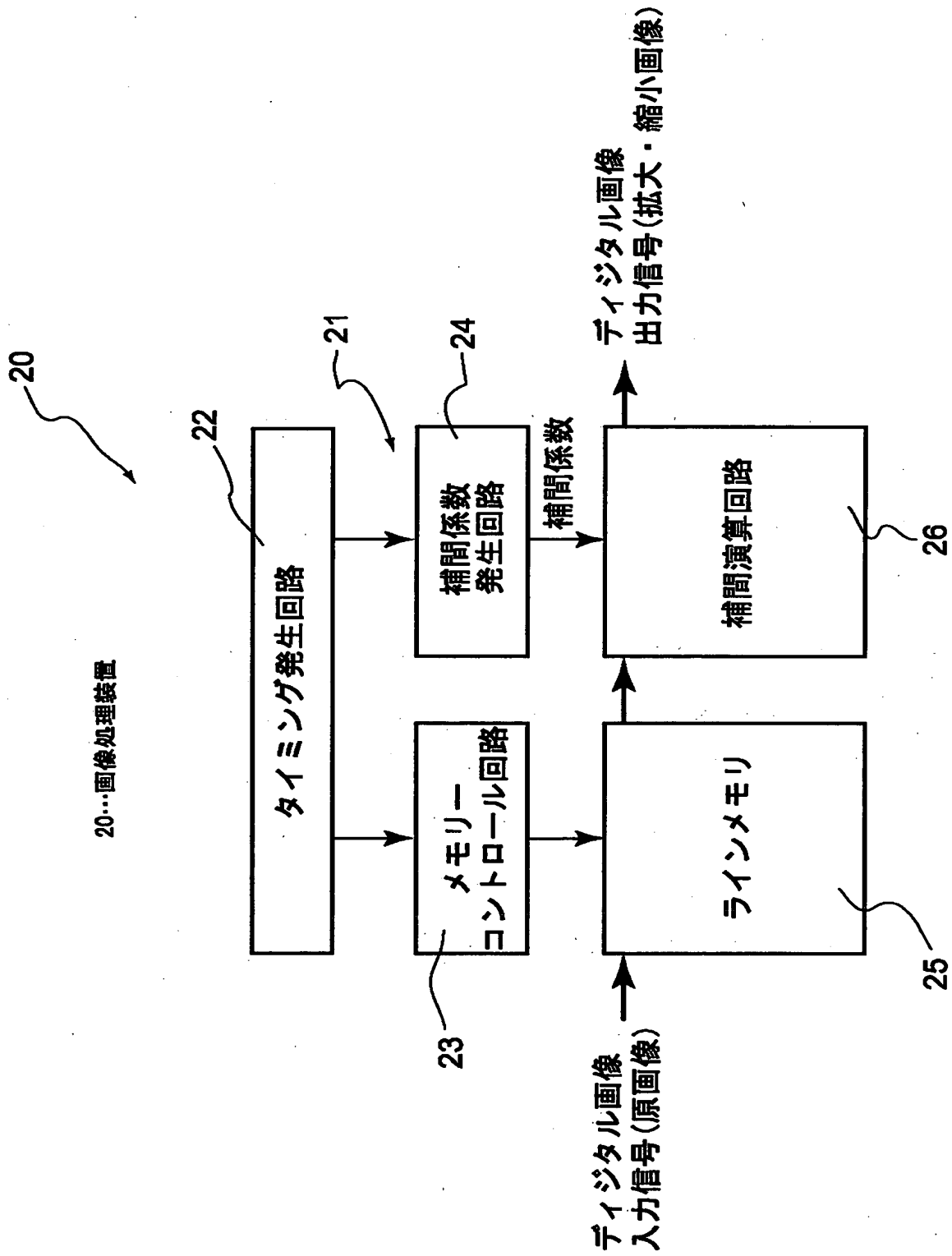
図面

【図 1】

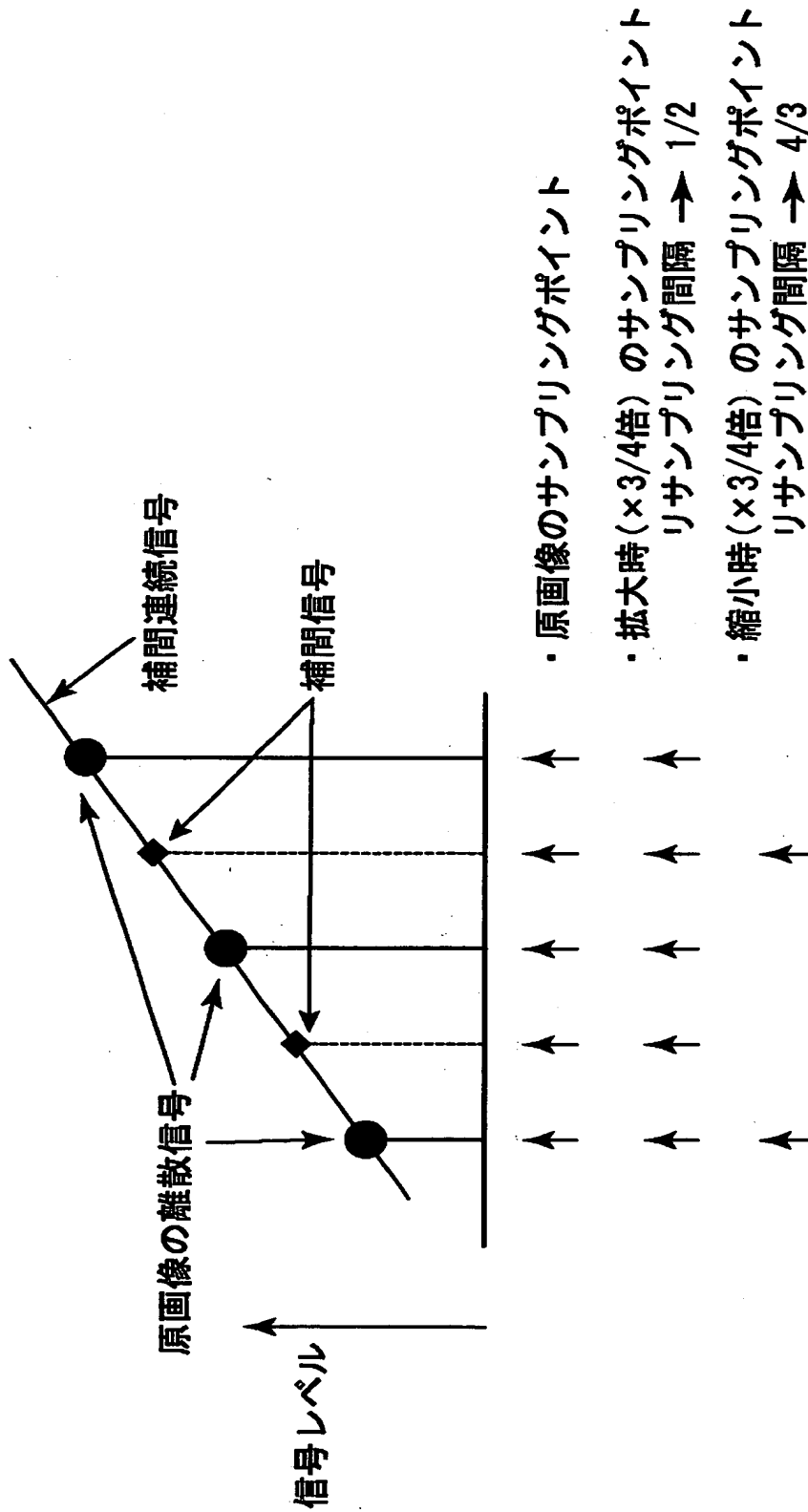
1…画像処理装置



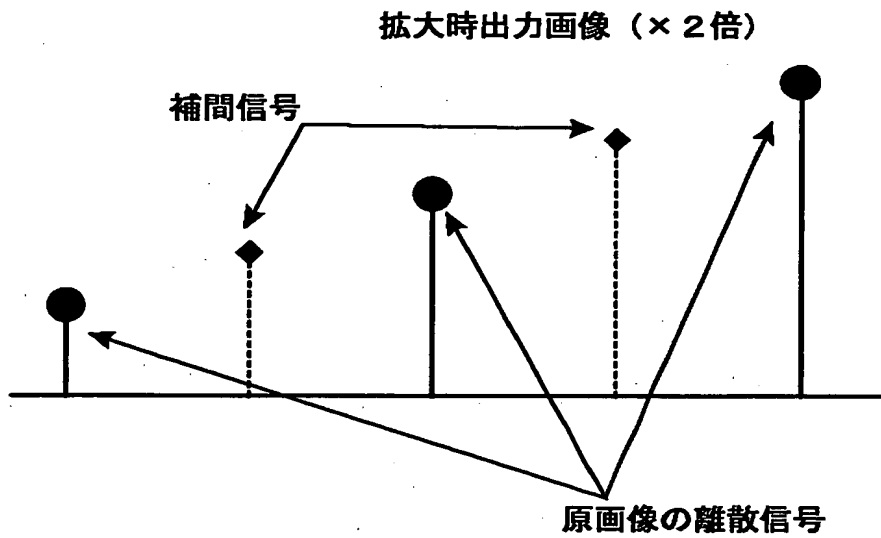
【図2】



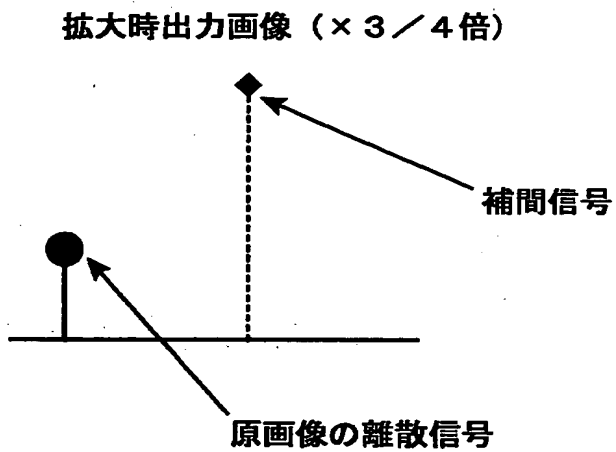
【図3】



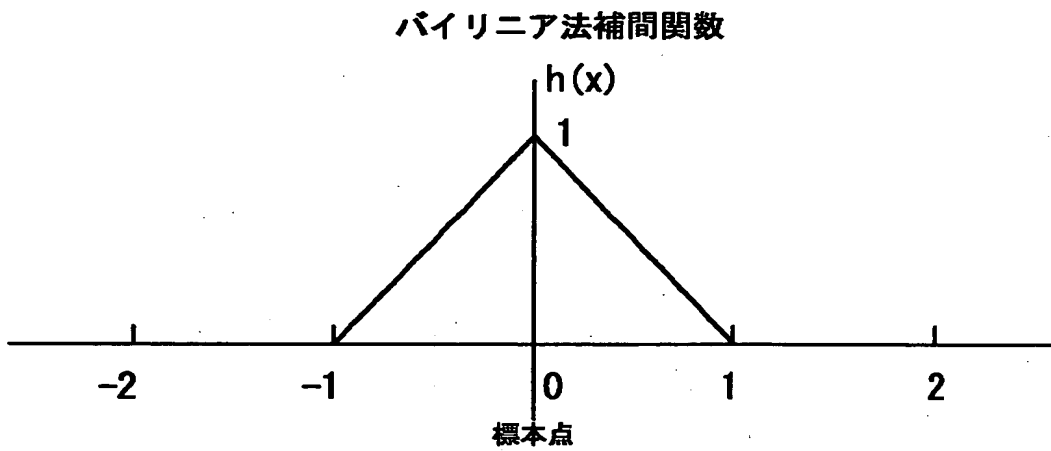
【図 4】



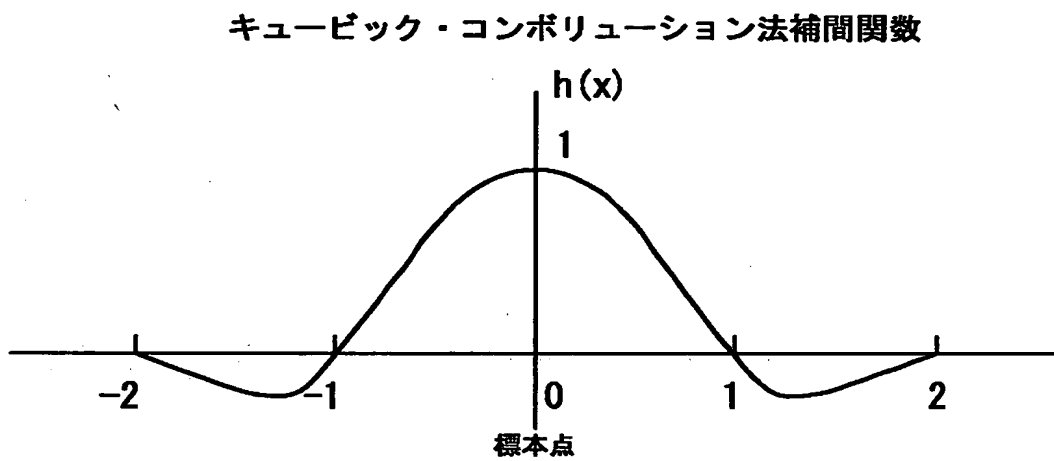
【図 5】



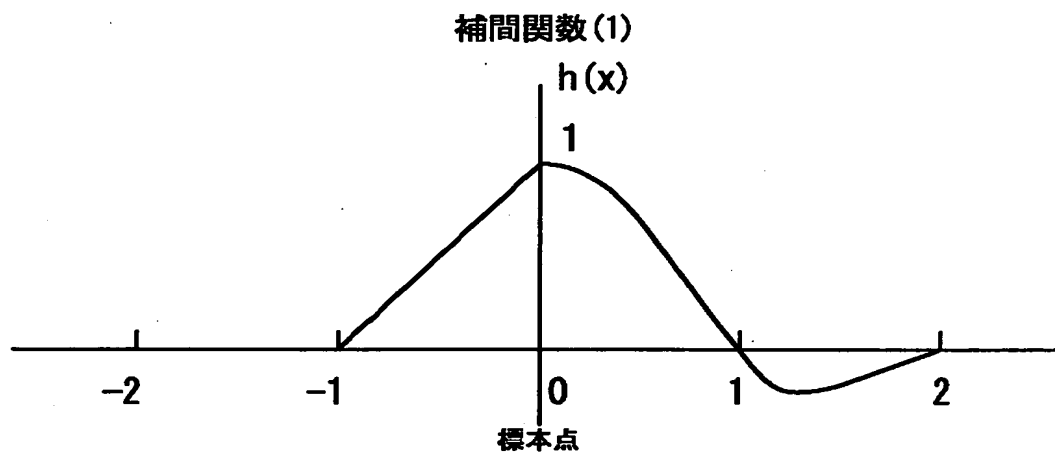
【図 6】



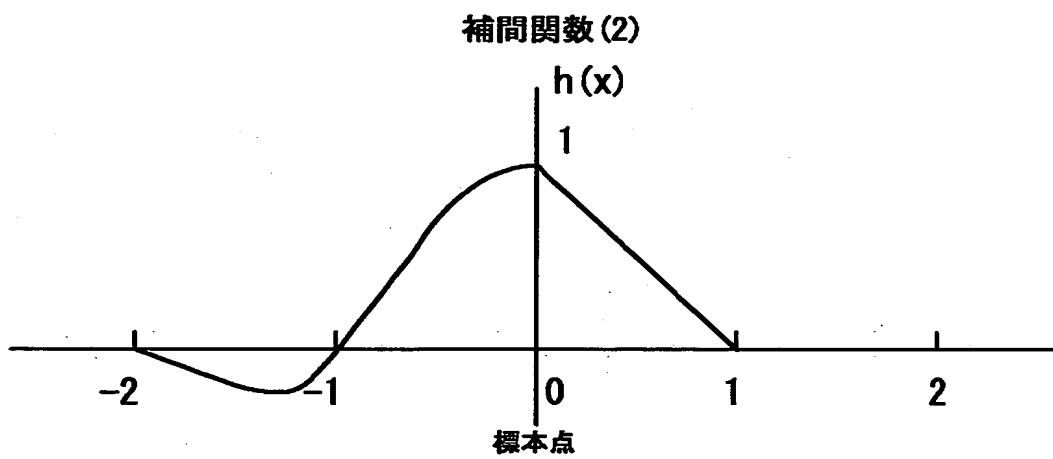
【図 7】



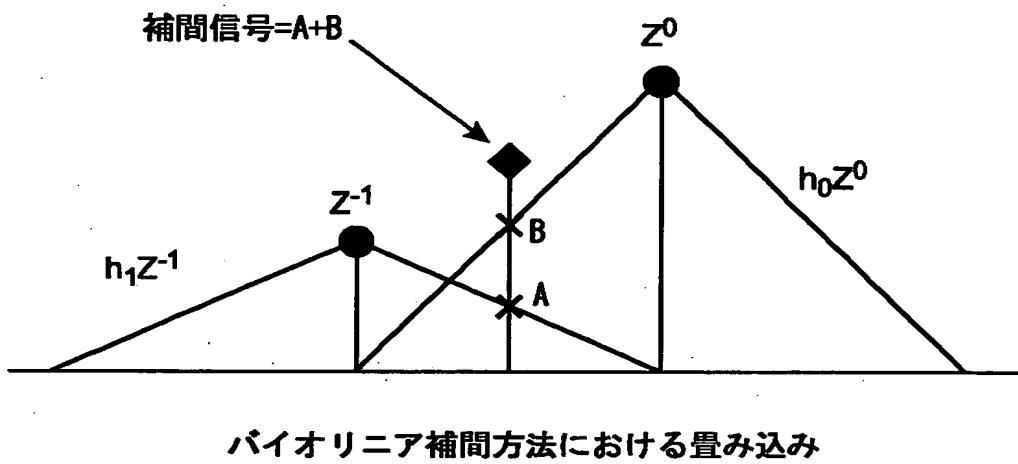
【図 8】



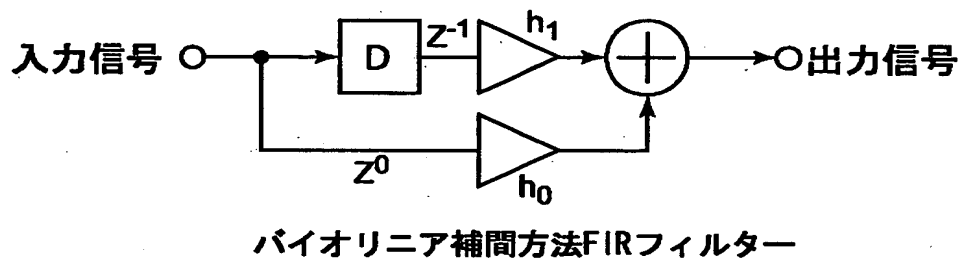
【図 9】



【図 10】

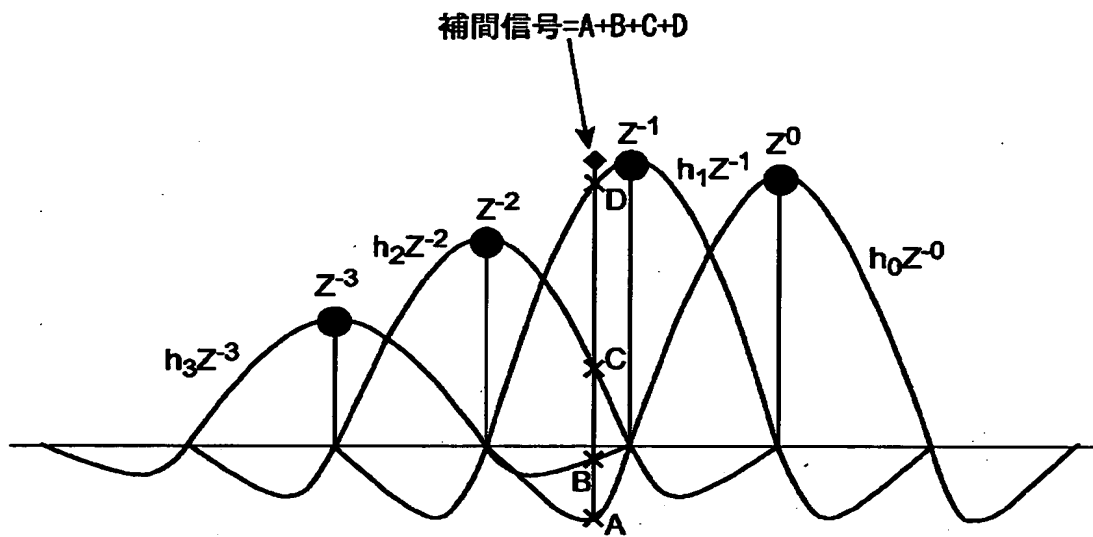


【図 11】



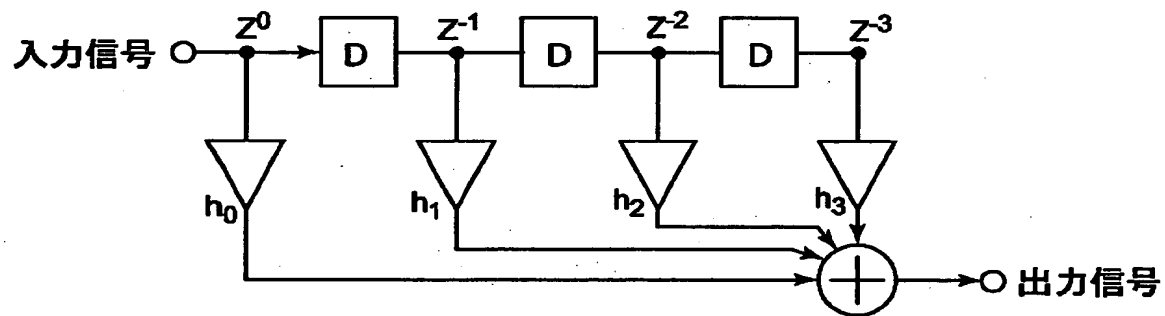


【図 1 2】



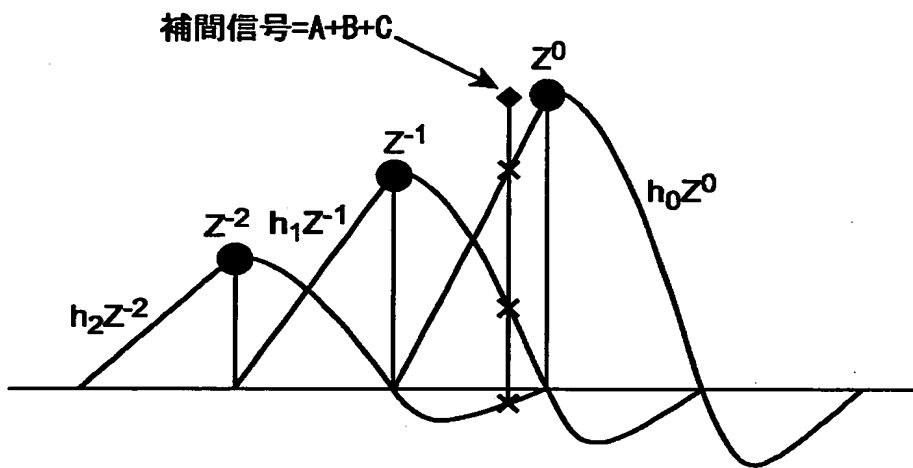
キュービック・コンボリューション補間方法における畳み込み

【図 1 3】

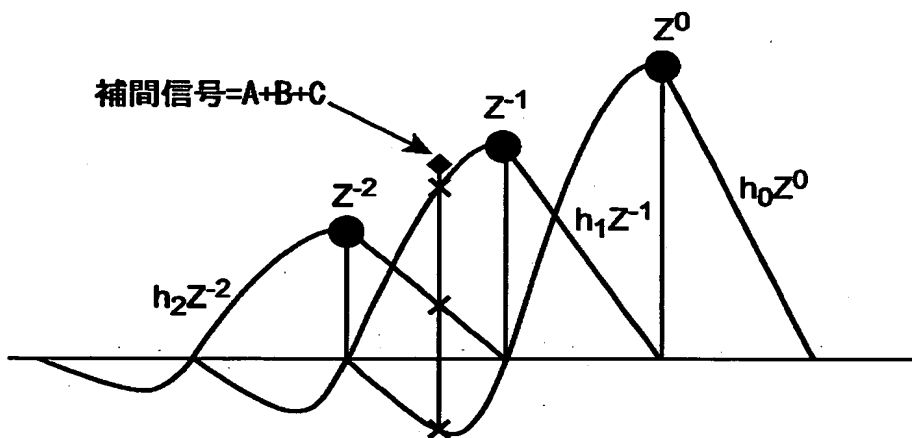


キュービック・コンボリューション補間方法FIRフィルター

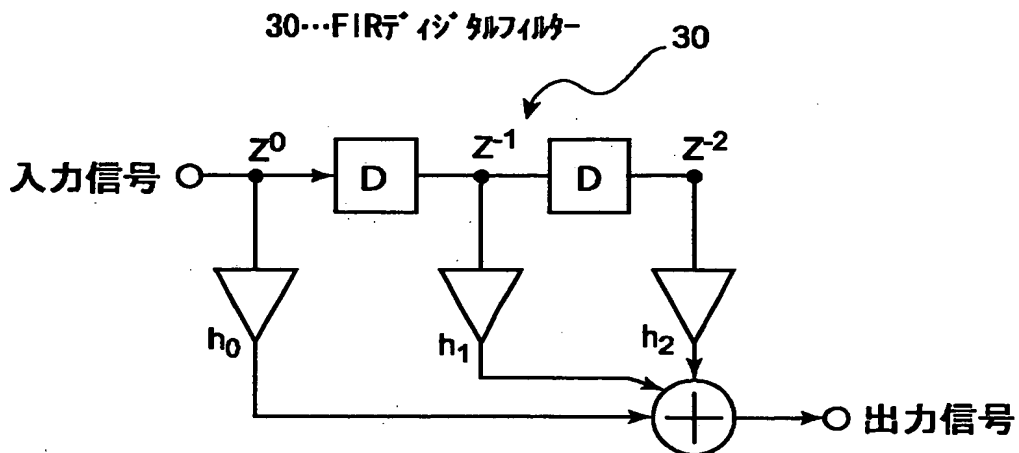
【図 1 4】



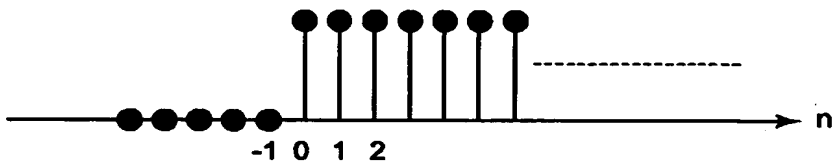
【図 1 5】



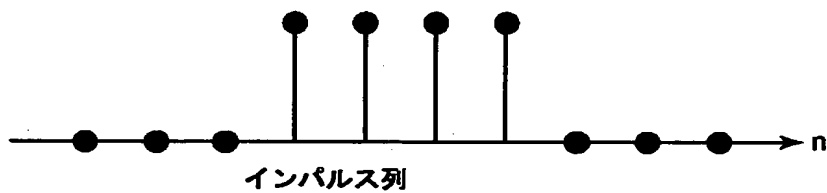
【図 1 6】



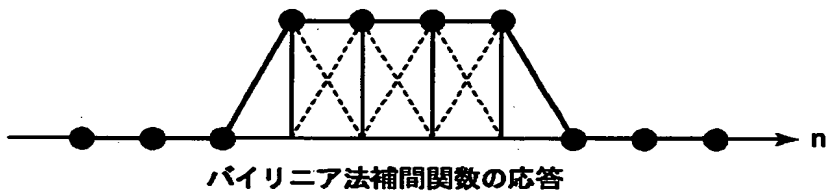
【図 17】



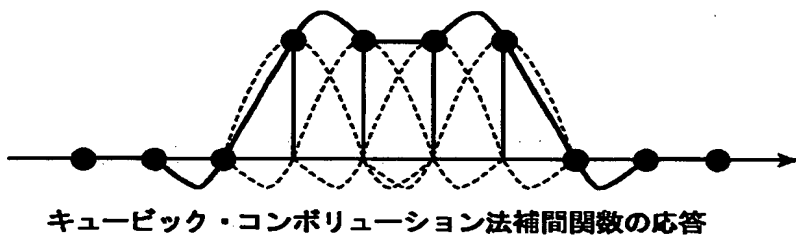
【図 18】



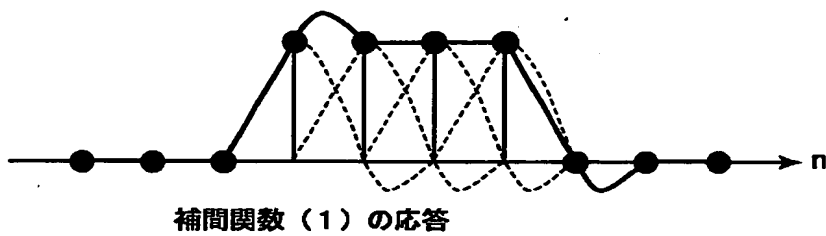
【図 19】



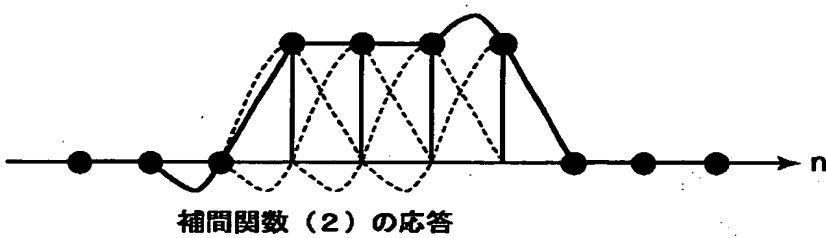
【図 20】



【図 2 1】



【図 2 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 デジタル画像の拡大又は縮小を行う画像処理において、高画質を維持しながら演算量を減らすことができるようにする。

【解決手段】 デジタル画像の拡大又は縮小を行うために、出力画素値算出のため用いる離散原画素間の補間信号を、補間関数にキュービック・コンボリューション法における関数とバイリニア法における関数とを合成して成る関数を用いたFIRデジタルフィルターによって算出するようにした。

【選択図】 図16

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

|          |                   |
|----------|-------------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月30日       |
| [変更理由]   | 新規登録              |
| 住 所      | 東京都品川区北品川6丁目7番35号 |
| 氏 名      | ソニー株式会社           |